

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-241948

(43) 公開日 平成4年(1992)8月28日

(51) Int. Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/045			
	2/055			
	2/16			
		9012-2C	B 4 1 J 3/04	1 0 3 A
		9012-2C		1 0 3 H
審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平3-16002

(22) 出願日 平成3年(1991)1月14日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72) 発明者 池田 宏

神奈川県海老名市本郷2274番地、富士ゼロ

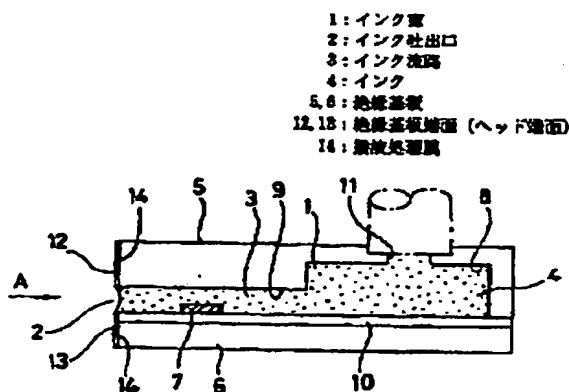
ックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 弁理士 中村 智廣 (外2名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド

(57) 【要約】

〔目的〕インク吐出口が開設されたヘッド端面に撥液処理を施してインク吐出の安定化を図るインクジェット記録ヘッドにおいて、撥液処理剤とインクとの関係を特定し、より撥液効果の高く安定してインクを吐出可能であり、また、容易に撥液処理面をクリーニングすることが可能なインクジェット記録ヘッドを提供する〔構成〕インク室1に連通するインク吐出口2を備え、このインク吐出口2に対向配置された記録シートに向かってインク4を吐出するインクジェット記録ヘッドを前提とし、インク吐出口2が開設されたヘッド端面12, 13にインク4の後退接触角 $\theta$ が $30^\circ$ 以上となる撥液処理を施すことを特徴とする。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク室に連通するインク吐出口を備え、このインク吐出口に対向配置された記録シートに向かってインクを吐出するインクジェット記録ヘッドにおいて、上記インク吐出口が開設されたヘッド端面には、インクの後退接触角 $\theta_r$ が $30^\circ$ 以上となる撥液処理がなされていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画情報に応じて記録シートにインクを吐出するインクジェット記録ヘッドに係り、詳細には、インク吐出口の開設面を撥液処理したタイプのインクジェット記録ヘッドの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット記録法は、既に良く知られているように、インク滴をインク吐出口より吐出させ、このインク滴を記録シートに付着させてドットを形成する記録法である。この記録法にあっては、インク滴の吐出方向や吐出速度、インク滴の粒径等のパラメータが画像品質と密接に関連しているため、これらのパラメータを常に安定した状態に維持することが強く要求される。

【0003】しかし、インクジェット記録法ではインク滴を吐出する際にスプラッシュと呼ばれるインク飛沫が発生し、記録ヘッドのインク吐出口開設面に付着してインク吐出口周辺を濡らすので、このインク濡れ具合によっては微細なインク吐出口が塞がれる等して上記パラメータが大きく変動することもあり、画像品質が低下したり極端な例ではインク滴を吐出不能に陥ったりすることもある。

【0004】従って、常に安定した画像品質を獲得するためには、上記パラメータが変動することがないようにインク吐出口周辺のインク濡れ具合を積極的に制御することが要求される。

【0005】このような観点から特開昭59-194864号等多数の発明において、インク吐出口の開設面を撥液処理する提案がなされている。すなわち、これら提案によれば、上記開設面に撥液処理を施すことによって付着したインクを液滴状に保持し、付着インクが流れ出してイン

ク吐出口周辺を覆うことを防止しようとするものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これら提案においては、単にインク吐出口の開設面を撥液処理したのみでは十分な改善効果が得られない場合もあり、特定の撥液処理剤と特定のインクとを組み合わせた場合にしか効果が得られないといった問題点を有している。それ故、効果的な撥液処理剤とインクとの組合せを如何にして特定するかがこの種のインクジェット記録ヘッドの新たな課題となっている。

【0007】本発明はこのような課題に対処すべく成されたものであり、その目的とするところは、撥液処理剤とインクとの関係を特定し、より撥液効果の高いインクジェット記録ヘッドを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、まず、本願発明者は撥液処理面に対するインクの静的接触角に着目し、静的接触角の違いにより記録ヘッドからのインク吐出がどの様に変化するかを実験により調べた。ここでインクの静的接触角とは、図3に示すように、撥液処理面aにインク小滴iを形成した際のインク表面と処理面aとのなす角度 $\theta$ を指し、一般に処理面の撥液効果を表すのに用いられている。

【0009】この実験では解像度400DPIに対応するピッチで128個のインク吐出口が開設されたインクジェット記録ヘッドを用い、インク吐出口の開設面に異なる5種類の撥液処理膜を形成し、各記録ヘッド毎にインクを連続吐出させてインク滴の吐出の安定性を観察した。実験に使用したインクは水60wt%、ジエチレングリコール38wt%、染料2wt%で構成され、粘度2cp、表面張力40dyne/cmの水性インクである。

【0010】以下、表1に実験結果を示す。尚、表1において、連続吐出とは30秒吐出、30秒休止を100回繰り返したものであり、また、回復動作とはインク吐出口の開設面をゴムブレードで1往復ワイピングする動作である。

【0011】

【表1】

	3	4	
	連続吐出	回復動作後	静的接触角 $\theta_0$
処理膜A	安定	安定	65°
処理膜B	吐出方向の乱れ ドットサイズの変動	安定	60°
処理膜C	安定	安定	72°
処理膜D	吐出方向の乱れ ドットサイズの変動	吐出方向の乱れ ドットサイズの変動	64°
処理膜E	吐出不能	吐出方向の乱れ ドットサイズの変動	60°

【0012】表1に示すように、形成した5種類の撥液処理膜はいずれもインクの静的接触角 $\theta_0$ が60°以上と大きくインクに濡れ難いはずであるが、処理膜によってはインク吐出方向の乱れやドットサイズの変動が観察され、インク吐出口周辺にインク溜まりが生じたり、インクがインク吐出口を覆っていることが伺われた。すなわち、この結果によれば、インクの静的接触角 $\theta_0$ とインク吐出の安定性との間には何ら関係を見出すことは出来なかったのである。

【0013】そこで、次に本願発明者は、撥液処理面に対するインクの動的な接触角、すなわち後退接触角に注目し、上記実験で使用した5種類の撥液処理膜について夫々後退接触角を測定した。ここで後退接触角とは、図4に示すように、撥液処理面aからインクiを除去する際に形成されるインク表面と処理面とのなす角度 $\theta_r$ を指す。

【0014】以下、表2に静的接触角 $\theta_0$ と後退接触角 $\theta_r$ との対比を示す。尚、実際の後退接触角 $\theta_r$ の測定には接触角計(協和界面科学株式会社製CA-D型)を用い、液滴形成オリフィスにより撥液処理面上のインクを引き戻す時(図4参照)に形成される後退接触角 $\theta_r$ を測定した。

【0015】

【表2】

	接触角 $\theta_0$	後退接触角 $\theta_r$
処理膜A	65°	42°
処理膜B	60°	30°
処理膜C	72°	56°
処理膜D	64°	20°
処理膜E	60°	0°

【0016】表1及び表2に示された結果により次の事実が判明した。①撥液処理が施されていても処理膜の種類によって効果は大きく異なる。②後退接触角 $\theta_r$ が30°以下であると撥液効果が期待できない。③後退接触角 $\theta_r$ が30°以上であると撥液効果があり、インク吐出口の

周辺にインク溜まってしまった場合でもワイピングによって再度撥液効果を楽しむことができる。④後退接触角 $\theta_r$ が40°以上であると撥液効果が特に顕著である。

【0017】そして、本願発明者は上記実験の結果に基づいて本願発明を提案するに至ったのである。すなわち、本発明のインクジェット記録ヘッドは、インク室に連通するインク吐出口を備え、このインク吐出口に対向配置された記録シートに向かってインクを吐出するインクジェット記録ヘッドを前提とし、上記インク吐出口が開設されたヘッド端面には、インクの後退接触角 $\theta_r$ が30°以上となる撥液処理がなされていることを特徴とするものである。

【0018】このような技術的手段において、撥液処理を施すインクジェット記録ヘッドとしては、いかなるエネルギー印加手段によってインク吐出口からインク滴を吐出するものであっても差し支えなく、例えば、静電エネルギーによってインク滴を記録シート側へ吸引するタイプであつても良いし、熱エネルギーの印加によるインクの膜面沸騰を利用してインクを記録シートへ噴射するタイプであつても良い。

【0019】

【作用】上記技術的手段によれば、インクとの組合せにおいてより効果的な撥液処理がインク吐出口の開設面に施されるので、インク吐出口の周辺部にインク溜まりが形成されたり、また、インク吐出口がインクで覆われたりすることがなく、インク滴の吐出速度、方向性及び粒径が安定化する。

【0020】また、インクの後退接触角を一定値以上に設定することにより、インク吐出口の開設面に付着したインクを拭き取る際のインク離型性が良くなる。

【0021】

【実施例】以下、添付図面に基づいて本発明のインクジェット記録ヘッドを詳細に説明する。

【0022】図1及び図2は本発明を適用し得るインクジェット記録ヘッドの具体例を示すものであり、インク室1とインク吐出口2とを連通連結するインク流路3に熱エネルギーを印加し、インク4の膜面沸騰により生じる蒸気バブルの圧力を利用してインク吐出口2よりインク滴を吐出するタイプのインクジェット記録ヘッドである。

【0023】この記録ヘッドは一对の絶縁基板5,6を貼り合わせてインク室1、インク吐出口2及びこれらを連通連結するインク流路3を形成しており、上記インク流路3内には熱エネルギー印加のためのヒーター7が配設されている。上記インク室1、インク吐出口2及びインク流路3は、インク室1に対応した凹部8とインク流路3に対応した断面三角形形状の凹溝9とが刻設された一方の絶縁基板5を他方の平板状絶縁基板6に当接させることで形成され、インク流路3は解像度400DPIに対応するよう63.5 $\mu$ mピッチで128個が並設されている。また、他方の平板状絶縁基板6の当接面には平面性及び蓄熱性を確保する目的でポリイミド層10が形成され、この層10の表面に上記ヒーター7がインク流路3と同一のピッチで128個並設されると共に、各ヒーター7には通電用の正負電極(図示せず)が接続されている。尚、符号11はインク室1にインク4を連続供給するためのインク供給口である。

【0024】このインクジェット記録ヘッドでは、画情報に応じて個々のヒーター7に適宜通電して当該ヒーター7が発熱すると、インク流路3内でヒーター7に接するインク4が膜面沸騰して急激に蒸気バブルが成長し、当該バブルの圧力によってインク流路3内のインク4がインク吐出口2から押し出され、押し出されたインク4がインク滴となって記録シート(図示せず)へ吐出され印字が行われる。

【0025】そして、このような記録ヘッドのインク吐出口開設面すなわち絶縁基板5,6の端面12,13に撥液処理膜14を形成するのであるが、本願発明者はその具体的な例として以下の2種類を実施した。

【0026】処理膜①:インク供給口2よりN<sub>2</sub>ガスを流量1リットル/min程度で送り込み、これをインク吐出口2より噴出させながら、パーフロロアルキルシランC<sub>8</sub>F<sub>17</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Si(OCH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>の1%トリクロロトリフルオロエタン溶液中に絶縁基板5,6の端面12,13を20秒間浸し、溶液より取り出して乾燥させた後にN<sub>2</sub>ガスを止め、最後に120°C、30分の加熱で硬化、焼付けを行った。

【0027】処理膜②:インク供給口2よりN<sub>2</sub>ガスを流量1リットル/min程度で送り込み、これをインク吐出口2より噴出させながら、シリコーン樹脂(東レ・ダウ・コーニング・シリコーン社製:商品名SR2410)の10%トルエン溶液中に絶縁基板5,6の端面12,13を20秒間浸し、溶液より取り出して乾燥させた後にN<sub>2</sub>ガスを止め、最後に120°C、30分の加熱で硬化、焼付けを行った。

【0028】このようにして形成した各撥液処理膜14について、前述した水性インクを用いて静的接触角 $\theta$ 、及び後退接触角 $\theta_r$ を測定したところ以下のような結果を得た。

処理膜① 静的接触角:86° 後退接触角:54°  
処理膜② 静的接触角:65° 後退接触角:42°

【0029】そして、各処理膜14を形成した記録ヘッド

を用いてインク吐出テストを行った結果、いずれの記録ヘッドにおいてもインク4の吐出方向性は安定しており、長時間連続吐出を行った場合でもインク吐出口2の周辺部にインク溜まりが生じることはなかった。これにより本実施例の有効性が確認された。

【0030】尚、本実施例では特定の水性インクを用いる際の撥液処理膜について説明したが、例えば油性インクのような他のインクにおいても、後退接触角 $\theta_r$ が30°以上となるような撥液処理をインク吐出口の開設面に施すことにより、同様の効果を得ることが可能である。

【0031】また、撥液処理剤はインクとの組合せにおいて後退接触角 $\theta_r$ が30°以上となるように選択されるものであれば、シリコーン樹脂、シリコーンオイル、フッ素系ポリマー、シランカップリング剤、有機チタン化合物、あるいはモノマーガスのプラズマ重合膜等何なるものを選択しても差し支えない。

【0032】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明のインクジェット記録ヘッドによれば、インク吐出口の開設面に対してより効果的な撥液処理を施すことができ、吐出されたインク滴の吐出速度、方向性及び粒径が安定化するので、高品位の記録画像を形成することが可能となる。

【0031】また、インクの後退接触角 $\theta_r$ を一定値以上に設定することによりインク吐出口の開設面からのインク離型性が良くなるので、当該開設面のクリーニング後にインクの拭き残しがなく、簡単なクリーニング動作で初期のインク吐出状態を再現することが可能となるほか、クリーニング回数を減少することができるので、記録速度の向上を図ることが可能となる。

【0032】更に、インク滴の吐出状態が安定化するので、インク吐出の繰り返し速度を高速化しても良好な記録画像を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用可能なインクジェット記録ヘッドを示す断面図である。

【図2】図1のA方向矢視図である。

【図3】インクと撥液処理面との静的接触角を示す図である。

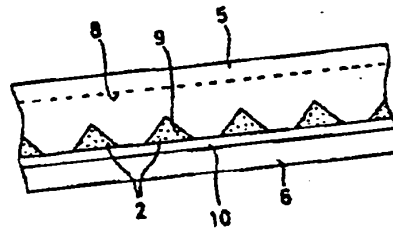
【図4】インクと撥液処理面との後退接触角を示す図である。

【符号の説明】

- 1 インク室
- 2 インク吐出口
- 3 インク流路
- 4 インク
- 5,6 絶縁基板
- 12,13 絶縁基板端面(ヘッド端面)
- 14 撥液処理膜

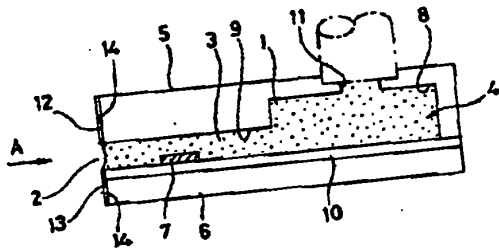
(5)

【圖 2】

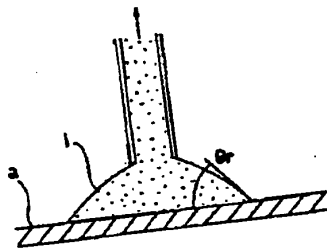


【圖 1】

- 1: インク壺  
2: インク吐出口  
3: インク流路  
4: インク  
5, 6: 絶縁基板  
12, 13: 絶縁基板端面 (ヘッド下部)  
14: 絶縁処理膜



【图4】



【圖3】

